



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①⑦ **Gebrauchsmusterschrift**  
①⑩ **DE 201 03 416 U 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**A 61 B 19/00**

⑦① Aktenzeichen:	201 03 416.6
⑦② Anmeldetag:	27. 2. 2001
⑦③ Eintragungstag:	5. 7. 2001
⑦④ Bekanntmachung im Patentblatt:	9. 8. 2001

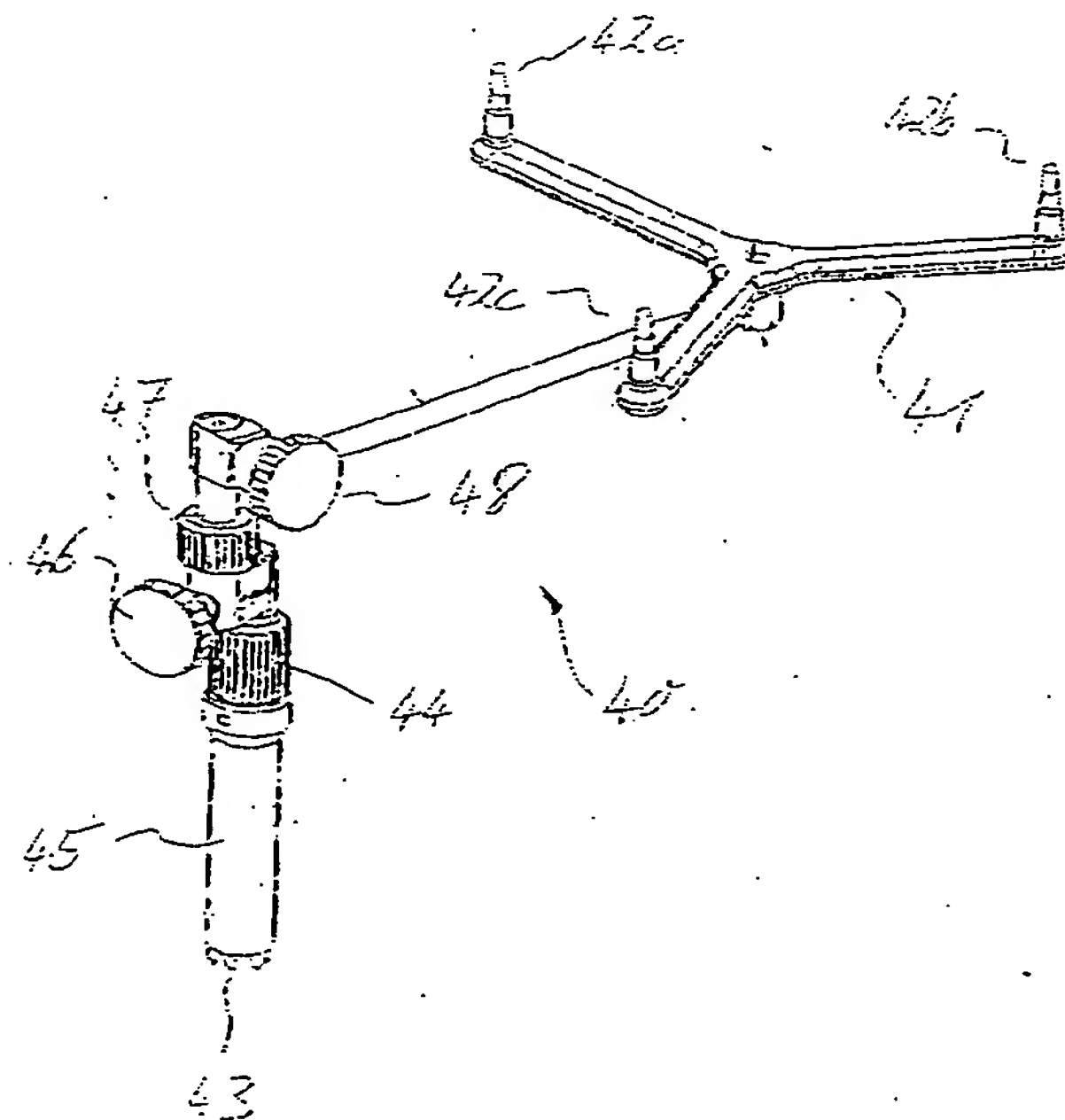
③⑩ Unionspriorität:  
01 102714. 1      06. 02. 2001    EP

⑦③ Inhaber:  
BrainLAB AG, 85551 Kirchheim, DE

⑦④ Vertreter:  
Schwabe, Sandmair, Marx, 81677 München

⑤④ Vorrichtung zum Anbringen eines Elementes an einem Körper

⑤① Vorrichtung (40) zum ortsfesten Anbringen eines Elementes (41) an einem Körper, insbesondere an einem Knochen, wobei die Vorrichtung (40) mindestens ein bewegbares Halteelement (43) aufweist, welches eine Verspannung gegen den Körper ermöglicht.



DE 201 03 416 U 1

DE 201 03 416 U 1

04.05.01

Anwaltsakte: 45 986 XV

Anmelder: BrainLAB AG

### Vorrichtung zum Anbringen eines Elementes an einem Körper

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum ortsfesten Anbringen eines Elementes an einem Körper, insbesondere auf die minimal invasive Befestigung eines Elements an einem Knochen oder Gelenk.

Allgemein kann die erfindungsgemäße Vorrichtung jedoch auch zum Beispiel bei offenen Operationen eingesetzt werden.

Operationen, welche navigierte, also bezüglich ihrer räumlichen Lage erfassten Instrumente verwenden, erfordern für einen gezielten Eingriff mittels des Instruments die möglichst genaue Positionsbestimmung einer Körperstruktur, um zum Beispiel daraus die relative Lage zu dem Instrument zu ermitteln. Hierzu müssen sogenannte Referenzierungssysteme möglichst ortsfest und verdrehsicher an einer Körperstruktur, wie zum Beispiel einem Knochen oder Ähnlichem angebracht werden. Ähnliche Probleme ergeben sich zum Beispiel auch bei gezielten Bestrahlungen von Körperbereichen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zum ortsfesten Anbringen eines Elementes an einem Körper, insbesondere an einem Knochen vorzuschlagen, welche eine sichere Verbindung zwischen Element und Körper auf einfache Weise sicherstellen kann. Insbesondere soll eine Vorrichtung vorgeschlagen werden, welche sich auch zur minimal invasiven Befestigung eines Elementes an dem Körper eignet.

Diese Aufgabe wird durch die Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

DE 20103416 U1

Die erfindungsgemäßen Vorrichtung zum ortsfesten Anbringen eines Elementes an einem Körper, insbesondere an einem Knochen, weist mindestens ein bewegbares Halteelement auf, durch welches die Vorrichtung gegen den Körper verspannt werden kann. Das oder die Halteelemente sind bevorzugt relativ zum Körper bewegbar, insbesondere in Richtung auf den Körper aus- oder einfahrbar, um durch diese Relativbewegung ein Verspannen des Elementes mit dem Körper selbst oder auch mit über dem Körper liegenden Strukturen, wie zum Beispiel über einem Knochen liegende Muskeln und/oder Haut zu bewirken. Das mindestens eine relativ zu dem Körper bewegbare Halteelement kann somit bei geeigneter Einstellung bzw. Positionierung ein mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung fest verbundenes Element rigide an dem Körper, wie zum Beispiel einem Knochen, durch Verspannen gegen den Knochen selbst und/oder gegen ein über dem Knochen liegendes Gewebe fixieren.

Bevorzugt ist die Vorrichtung an ein am oder im Körper befestigtes Verbindungselement anbringbar, insbesondere auf ein solches im Körper verankertes Verbindungselement aufsteckbar. Wird zum Beispiel ein Nagel oder eine Schraube in einen Knochen eingebracht, so kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auf den distalen Bereich des Nagels oder der Schraube aufgesteckt bzw. daran angebracht werden. Besonders bevorzugt kann die erfindungsgemäße Vorrichtung an dem am oder im Körper angebrachten Verbindungselement fixiert werden, was zum Beispiel durch Kraft-, Form- oder Reibschluss geschehen kann. Nach erfolgtem Fixieren der erfindungsgemäßen Vorrichtung an dem an oder im Körper angebrachten Verbindungselement kann bevorzugt die Verspannung der erfindungsgemäßen Vorrichtung durch das mindestens eine bewegbare Halteelement erfolgen. Hierzu kann ein oder können mehrere Halteelemente relativ zu der Vorrichtung in Richtung auf den Körper, wie zum Beispiel den Knochen oder einer darüber liegenden Gewebestruktur bewegt werden, um so die Vorrichtung in ein festes nicht mehr relativ zu dem Körper bewegbares Lageverhältnis zu bringen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform einerseits durch die Befestigung oder Fixierung an einem an bzw. in dem Körper angebrachten Verbindungselement und andererseits durch eine Verspannung oder Abstützung durch das mindestens eine relativ zu dem Körper bewegbare Halteelement positioniert.

Vorteilhaft sind mindestens zwei bewegbare Halteelemente, insbesondere vier oder sechs bewegbare Halteelement vorgesehen, welche entweder einzeln oder in Kombination mit anderen oder allen Halteelementen bewegt werden können, um so eine Fixierung bzw. Verspannung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu bewirken.

Bevorzugt sind die Halteelemente als stabförmige bzw. nadelförmige Elemente, sogenannte Spikes ausgebildet, welche aus der erfindungsgemäßen Vorrichtung einzeln oder zusammen ausgefahren und eingefahren werden können. Diese Ausführungsform ist insbesondere vorteilhaft, wenn eine Fixierung an einem Knochen erfolgen soll, da durch das Ausfahren dieser Spikes und das Aufbringen der proximalen Bereiche bzw. Spitzen der Spikes auf den Knochen oder sogar das Eindringen in den Knochen eine Verspannung bzw. Fixierung der erfindungsgemäßen Vorrichtung am Knochen selbst erfolgen kann.

Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein flächiges Element, wie zum Beispiel eine Platte oder ein flaches kegelförmiges Element als bewegbares Halteelement vorgesehen, welches sich insbesondere zum Verspannen gegen Gewebestrukturen, also zum Beispiel einer Verspannung gegen die Haut eignet. Dabei können zur besseren Fixierung auch aus dem Element vorstehende Spitzen oder Spikes vorgesehen werden.

Bevorzugt erfolgt das Anbringen der erfindungsgemäßen Vorrichtung an das mindestens eine am oder im Körper angebrachte Verbindungselement durch das Feststellen einer Mutter oder Schraube, so dass durch Bewegung der Schraube zum Beispiel ein Festklemmen der erfindungsgemäßen Vorrichtung an dem im Körper befestigten Verbindungselement bewirkt werden kann.

Vorzugsweise ist auch eine Mutter oder eine Schraube zum Bewegen des mindestens einen bewegbaren Halteelementes vorgesehen, so dass über eine Bewegung der Schraube das mindestens eine Halteelement aus der Vorrichtung aus- oder in die Vorrichtung eingefahren werden kann, um so ein Verspannen der Vorrichtung gegen den Körper bzw. ein Loslösen der Vorrichtung davon zu bewirken.

Allgemein ist es jedoch auch möglich anstelle von Schrauben andere Mechanismen vorzusehen, welche ein Fixieren bzw. Feststellen ermöglichen, wie zum Beispiel einen Rastmechanismus oder einen durch Federn gehaltenen Verspannmechanismus.

Das an dem Körper mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung angebrachte Element ist vorzugsweise ein Referenzstern, welcher einen oder mehrere, insbesondere drei passive und/oder aktive Marker aufweisen kann und bevorzugt durch einen Verstellmechanismus bezüglich seiner Lage im Raum verändert werden kann. Es ist zum Beispiel vorteilhaft die erfindungsgemäße Vorrichtung so auszugestalten, dass das daran angebrachte Element nach Fixieren der Vorrichtung noch bewegt und zum Beispiel bezüglich Kameras ausgerichtet und festgestellt werden kann. Hierzu ist es insbesondere vorteilhaft eine Bewegung des Elementes um mindestens zwei Achsen zu ermöglichen, wobei das Element, wie zum Beispiel der Referenzstern, bevorzugt in seiner ausgerichteten Position zum Beispiel durch Schrauben fixiert werden kann.

Die Erfindung bezieht sich weiter auf ein System zum ortsfesten Anbringen eines Elementes an einem Körper mit einem in den Körper einbringbaren bzw. an dem Körper anbringbaren Verbindungselement, wie zum Beispiel einer in einem Knochen einschraubbaren Schraube oder einem Nagel, und der oben beschriebenen Vorrichtung, welche an diesem Element angebracht wird.

Erfindungsgemäß ist es also möglich mit einfachen handelsüblich erhältlichen Verbindungselementen, wie zum Beispiel Schanz'schen Schrauben, Kirschner Drähten, Steinmann Nägeln, etc, oder in die Wirbelsäule einbringbaren Pedikel-Schrauben, für Platten bei Knochenbrüchen verwendeten Osteosyntheseschrauben oder auch an einer Körperstruktur angebrachten Implantaten minimal invasiv ein Element, wie zum Beispiel ein Referenzierungssystem, an dem Körper rigide zu fixieren. Somit kann erfindungsgemäß unter Verwendung eines einzigen Elements, wie zum Beispiel einer einzigen Schraube, ein verdrehsicheres Anbringen zum Beispiel eines Referenzsternes an einer Körperstruktur vorgenommen werden. Allgemein ist es jedoch möglich auch mehr als nur ein solches Element zu verwenden oder die Vorrichtung auch bei nicht minimal invasiven Operationen einzusetzen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand zweier bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben werden. Es zeigen:

- Figur 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform;  
und  
Figur 2 eine erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform.

Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 40, mit welcher ein Referenzstern 41 mit darauf angebrachten Halterungen 42a bis 42c zum Aufstecken von nicht gezeigten reflektierenden Markern in einem definierten Lageverhältnis an einem Knochen oder einer anderen Struktur befestigt werden kann. Der zum Beispiel an einem Knochen befestigte Referenzstern 41 kann als Bezugssystem zur Navigation und/oder Positionierung von anderen Vorrichtungen, wie zum Beispiel in die Wirbelsäule einbringbare Pedikel Schrauben, für Platten und/oder Schrauben oder auch an oder in einer Körperstruktur an- bzw. eingebrachte oder zu bringende Implantate dienen.

Die an der Unterseite der Vorrichtung 40 gezeigten Spikes 43, welche mit der Hülse 45 verbunden sind, können durch ein Drehen der Mutter 44 ein- und ausgefahren werden. Wird zum Beispiel eine Stange, wie zum Beispiel eine Schanzschraube oder ein Kirschnerdraht, in einen Knochen zum Anbringen der Vorrichtung 40 eingebracht, so kann die Vorrichtung 40 mit der Hülse 45 auf diese im Knochen angebrachte Stange aufgesteckt werden. Die Schraube 46 dient zur Fixierung der Vorrichtung 40 an dieser Stange. Nach erfolgter Fixierung mittels der Schraube 46 kann die Mutter 44 gedreht werden, um die Spikes 43 nach unten zu bewegen und so ein Verspannen der Vorrichtung 40 bezüglich des Knochens oder eines anderen Elementes, wie zum Beispiel Haut oder auf Haut aufgebrachte Elemente zu bewirken. Es kann somit eine ortsfeste nicht verschiebbare Verbindung eines Referenzsterns 41 an nur einer einzelnen Stange in einem Knochen erhalten werden, da eine Verspannung über die ein- bzw. ausfahrbaren Spikes 43 möglich ist. Die Position des Referenzsterns 41 kann mittels der Schrauben 47 und 48 durch Drehung um zwei Achsen verändert werden.

Figur 2 zeigt eine zweite Ausführungsform einer Vorrichtung 40 zum ortsfesten Anbringen eines Referenzsterns 41, wobei die Spikes 43 auf einer Abstützfläche 49 angeordnet sind und



mit der Fläche 49 nach unten bewegt werden können, um die Vorrichtung 40 so an der Hautoberfläche oder durch Einbringen der Spikes 43 in Weichteile fest zu verspannen.

Allgemein wird also gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ein Element, wie zum Beispiel eine Stange in einen Knochen eingebracht und die Vorrichtung 40 mit der Hülse 45 auf die am Knochen angebrachte Stange aufgesteckt, wobei die Schraube 46 zur Fixierung der Vorrichtung 40 an dieser Stange dient. Nach der erfolgten Fixierung mittels der Schraube 46 kann die Mutter 44 gedreht werden, um die Hülse 45 mit den daran angeordneten Spikes 43 nach unten auszufahren und so ein Verspannen der Vorrichtung 40 bezüglich des Knochens oder bei der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform bezüglich der Haut, in die Haut oder Weichteile, oder auf die Haut, auf Weichteilen oder Knochen aufgebracht anderen Elementen zu bewirken. Somit kann eine ortsfeste unverschiebbare und verdrehsichere Verbindung des Referenzsterns 41 an nur einer einzelnen Stange in einem Knochen erhalten werden. Dabei wird die Verspannung über die ein- bzw. ausfahrbare Hülse 45 mit den daran angeordneten Spikes 43 durch die Auszugsfestigkeit der in einen Knochen eingebrachten Stange, also der hohen Stabilität gegen Zugkräfte ermöglicht.

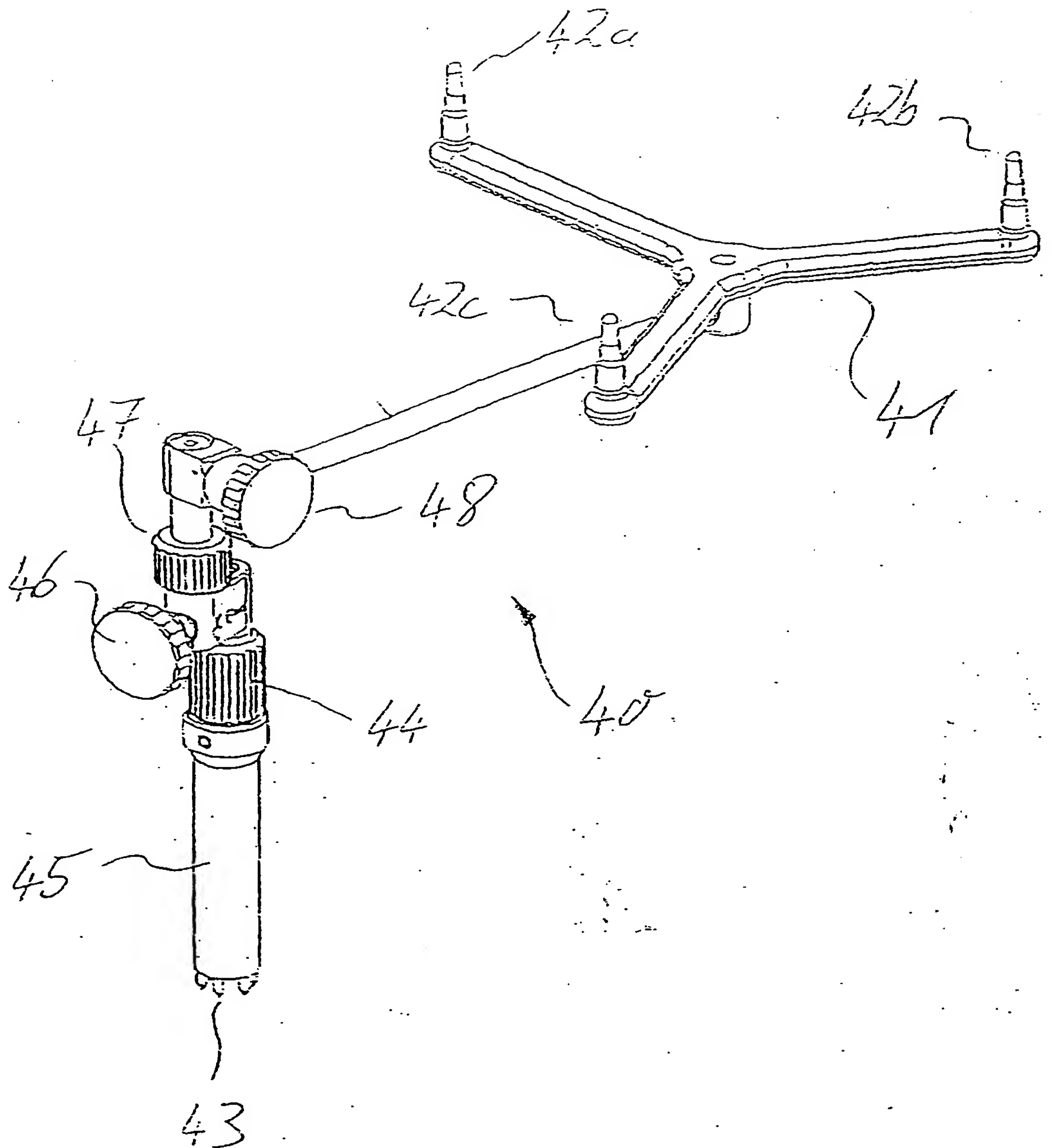
## Schutzansprüche

1. Vorrichtung (40) zum ortsfesten Anbringen eines Elementes (41) an einem Körper, insbesondere an einem Knochen, wobei die Vorrichtung (40) mindestens ein bewegbares Halteelement (43) aufweist, welches eine Verspannung gegen den Körper ermöglicht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung an ein am oder im Körper angebrachtes oder befestigtes Verbindungselement anbringbar, insbesondere auf das Verbindungselement aufsteckbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Vorrichtung an dem am Körper angebrachten Verbindungselement fixierbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verspannung durch eine Bewegung des mindestens einen Halteelements (43) relativ zu dem an dem Körper angebrachten Verbindungselement bewirkt werden kann.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens zwei bewegbare Halteelemente (43) vorgesehen sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei stabförmige und/oder nadelförmige Elemente als bewegbare Halteelemente (43) vorgesehen sind.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein flächiges, insbesondere kegelförmiges Element (49) als bewegbares Halteelement vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Feststellelement, insbesondere eine Schraube oder eine Mutter (46) zum Befestigen der Vorrichtung an einem am Körper angebrachten oder befestigten Verbindungselement vorgesehen ist.



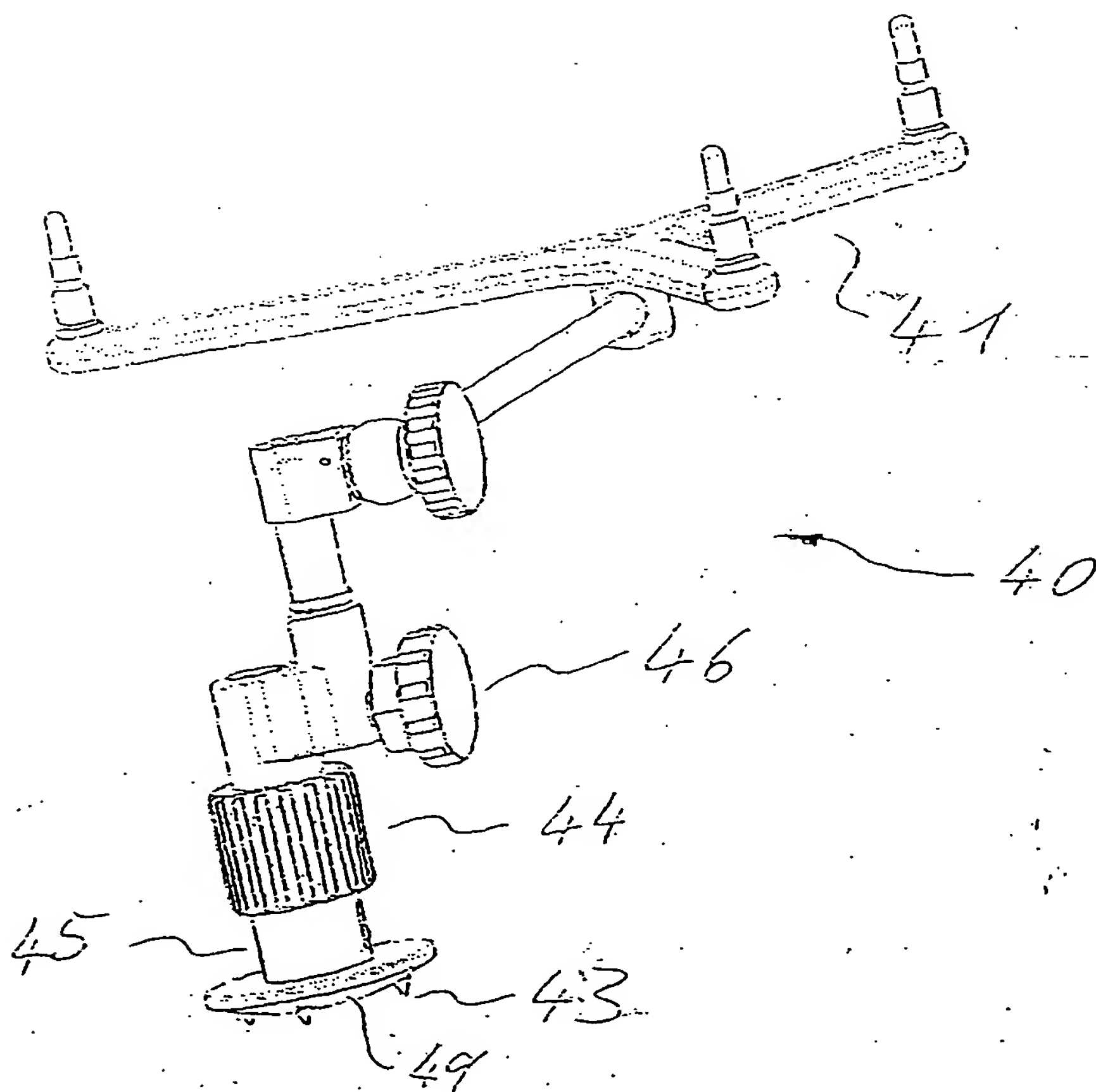
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Mutter oder Schraube (44) zum Bewegen des mindestens einen Halteelementes (43) vorgesehen ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das an dem Körper angebrachte Element ein Referenzstern (41) mit passiven und/oder aktiven Markern ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei eine Einstellvorrichtung (47, 48) für den Referenzstern (41) vorgesehen ist.
12. System zum ortsfesten Anbringen eines Elementes (41) an einem Körper mit:
  - einem an dem Körper anbringbaren Verbindungselement; und
  - einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11.
13. System nach Anspruch 12, wobei das an dem Körper anbringbare und/oder einbringbare Verbindungselement eine Stange, eine Schraube, ein Draht oder ein Nagel ist.

Figur 1



04.05.01

Figur 2



DE 20100416 U1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**